

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer : 0 606 054 A2

D7

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer : 93890251.7

⑭ Anmeldetag : 22.12.93

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup> : F04D 25/06, F04D 25/04,  
F04D 13/06, F04D 13/02,  
F04D 13/04, F04D 25/02,  
F04D 3/00

⑯ Priorität : 28.12.92 AT 2591/92

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
13.07.94 Patentblatt 94/28

⑲ Benannte Vertragsstaaten :  
AT DE ES FR GB IT SE

⑳ Anmelder : Sandurkov, Ivan, Dipl.-Ing.  
Kegelgasse 21  
A-1030 Wien (AT)

㉑ Erfinder : Sandurkov, Ivan, Dipl.-Ing.  
Kegelgasse 21  
A-1030 Wien (AT)

㉒ Vertreter : Puchberger, Georg, Dipl.-Ing.  
Patentanwälte  
Dipl.-Ing. Georg Puchberger  
Dipl.-Ing. Rolf Puchberger  
Dipl.-Ing. Peter Puchberger  
Singerstrasse 13  
Postfach 55  
A-1010 Wien (AT)

㉓ Fördervorrichtung mit Laufrad zum Bewegen von Gasen oder Flüssigkeiten in einem Strömungskanal.

㉔ Bei einer Fördereinrichtung zum Bewegen von Gasen und Flüssigkeiten in einem Strömungskanal wird zur Verbesserung der Förderleistung für die Rotation des Laufrades 3 eine Antriebsvorrichtung bestehend aus einem Stator 6 und einem Anker 1 verwendet, der als Ring ausgeführt ist, der das um eine Achse 2 drehbare Laufrad 3 konzentrisch umschließt und der mit dem Laufrad 3 eine Einheit bildet oder es werden ein äußeres und ein inneres Laufrad vorgesehen, wobei das durch einen Motor angetriebene äußere Laufrad durch seine Drehung über ein Getriebe das kleinere, innere Laufrad antreibt.

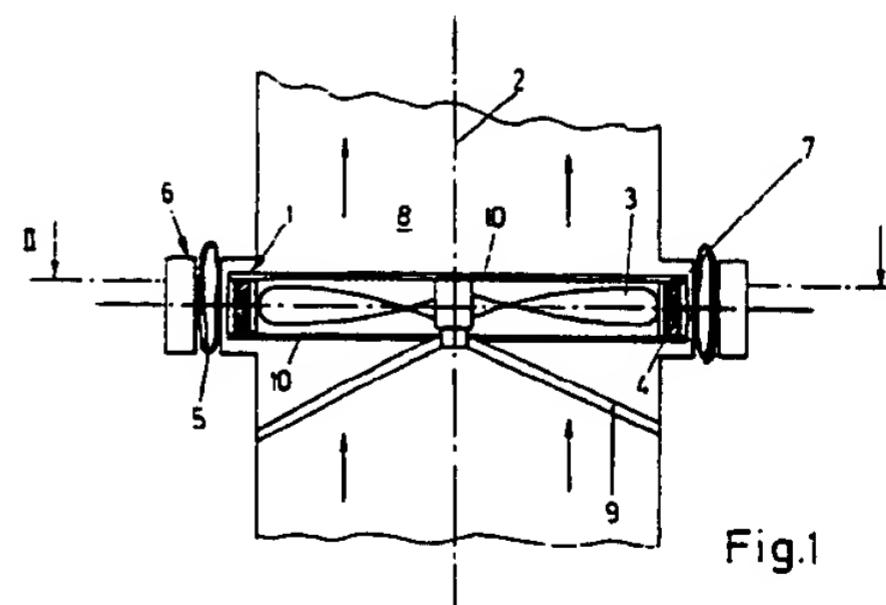


Fig.1

EP 0 606 054 A2

Die Erfindung betrifft eine Fördervorrichtung mit Laufrad zum Bewegen von Gasen oder Flüssigkeiten in einem Strömungskanal.

Es sind bereits Fördereinrichtungen bekannt, bei denen ein Ventilator mit seinem Motorblock direkt in der Mitte des Strömungskanals angeordnet ist. Diese hat jedoch den Nachteil, daß der Motorblock für das strömende Medium ein Hindernis bildet, zur Wirbelbildung beiträgt und den tatsächlichen Strömungsquerschnitt verringert. Insbesondere tritt bei solchen Ventilatoren ein merklicher Leistungsverlust auf, wenn der Ventilator aus baulichen oder sonstigen Gründen nicht in seiner Idealposition im Strömungskanal angebracht werden kann. Abgesehen von den bisher genannten Nachteilen ist die Kühlung des Ventilatormotors problematisch und eine solche Förderungseinrichtung ist für die Bewegung von heißen Medien nicht geeignet. Schließlich verschmutzt der Motor rasch, wenn die transportierten Medien Partikel enthalten, wie z.B. Abgase oder Abwässer. Ein weiteres Problem besteht darin, daß durch die Elektrik im Strömungskanal bei entzündbaren Medien Explosionsgefahr besteht.

Weiters sind Fördereinrichtungen bekannt, bei denen ein Laufrad über eine lange Welle eines außerhalb des Strömungskanales liegenden Motors angetrieben wird, wobei zum Durchtritt der Welle in den Strömungskanal dieser eine Krümmung aufweist, damit die Motorwelle direkt das Laufrad tragen kann. Die Krümmung im Strömungskanal unmittelbar vor dem Laufrad bewirkt jedoch einen deutlichen Leistungsabfall und die lange Welle erfordert eine hochpräzise Fertigung und gute Wartung. Natürlich kann die das Laufrad tragende Welle auch über eine Umsetzung von einem Motor angetrieben werden, sodaß keine Krümmung des Strömungskanals notwendig ist, aber dabei entstehen ebenfalls Verluste. Ein weiteres Problem stellt dabei die Abdichtung des Strömungskanals an den Öffnungen für die Welle oder für andere Teile einer Umsetzung dar. Insbesondere bei der Förderung von gefährlichen Medien ist das von großer Bedeutung.

Allgemein stellt sich auch das Problem, daß bei der Förderung von Medien mittels Laufrädern die äußeren Schichten der Medien höhere Geschwindigkeiten haben als die inneren Schichten, die bei ungünstigen Bedingungen manchmal sogar zum Stehen kommen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es eine Fördereinrichtung zu finden bei der die obengenannten Probleme nicht auftreten bzw. zumindest verringert werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß für die Rotation des Laufrades eine Antriebsvorrichtung bestehend aus einem Stator und einem Anker verwendet wird, der als Ring ausgeführt ist, der das um eine Achse drehbare Laufrad konzentrisch umschließt und der mit dem Laufrad eine Ein-

heit bildet. Der Stator liegt somit am Umfang des Strömungskanals und kann zur Förderung von heißen Medien von außen gekühlt werden und die Strömung in der Mitte des Strömungskanals wird nicht behindert.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß auch durch eine Fördereinrichtung gelöst, bei der ein durch eine Antriebsvorrichtung angetriebenes äußeres Laufrad durch seine Drehung über ein Getriebe ein kleineres, inneres Laufrad antreibt, wodurch für eine gleichmäßige Strömung über den gesamten Strömungsquerschnitt gesorgt wird. Vorzugsweise wird dabei das äußere Laufrad durch einen Elektromotor betrieben, dessen Anker ringförmig ist und das Laufrad konzentrisch umschließt. Durch die verbesserte Förderung der mittigen Strömung im Strömungskanal ist jedoch auch der Antrieb des äußeren Laufrades durch einen außerhalb des Strömungskanales liegenden Motor möglich.

In dem ringförmigen Anker können Permanentmagneten angeordnet sein, die dem durch die im Stator befindlichen Spulen erzeugten Drehfeld folgen. Insbesondere bei leicht entzündlichen Gasen ist die Verwendung von Permanentmagneten aus Sicherheitsgründen von Vorteil.

Haben die zu fördernden Medien hingegen eine sehr hohe Temperatur, muß eine andere Antriebsvorrichtung, z.B. ein Asynchronmotor mit Kurzschlußläufer gewählt werden, wobei sich im Anker elektrisch leitende, zur Drehachse des Laufrads parallele Stäbe und im Stator Spulen, welche das magnetische Drehfeld erzeugen, befinden.

Ist die Temperatur so hoch, daß das starke Störungen im Magnetfeld die Funktion des Motors verhindern kann, der Antrieb des Laufrades erfolgen indem der ringförmige Anker als Turbinenrad ausgebildet ist, welchem über im Stator befindliche Düsen ein gasförmiges oder flüssiges unter Druck stehendes Antriebsmedium zugeleitet wird. Dabei kann ein Teil des zu fördernden Mediums nach Komprimierung als Antriebsmedium dienen.

Selbstverständlich sind auch andere Motoren denkbar, sofern sie den erfindungsgemäßen ringförmigen, das Laufrad umgebenden Aufbau des Ankers erlauben.

Um die Strömung am Rand des Strömungskanals nicht zu stören, kann der Anker in einer Vertiefung im Stator laufen.

Das zwischen dem äußeren Laufrad und dem inneren Laufrad vorgesehene Getriebe kann erfindungsgemäß aus zwei Kugellagern bestehen, wobei das äußere Laufrad auf dem Außenring des ersten Kugellagers sitzt, dessen Innenring gegenüber dem Strömungskanal festgelegt ist, wobei der Außenring des ersten Kugellagers mit dem Käfig des zweiten Kugellagers verbunden ist, dessen Innenring mit der Achse des inneren Laufrades einstückig oder mit dieser verbunden ist, wohingegen der Außenring des zweiten Kugellagers gegenüber dem Strömungska-

nal festgelegt ist.

Im weiteren wird die erfindungsgemäße Fördereinrichtung anhand von Ausführungsbeispielen, die in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind, näher erklärt.

Dabei zeigt Fig. 1 eine Fördereinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung im Schnitt. Fig. 2 zeigt die Fördereinrichtung aus Fig. 1 in einer teilweise geschnittenen Ansicht in Strömungsrichtung. Fig. 3 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung im Schnitt.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel in einer Ansicht in Strömungsrichtung.

Die Figuren 1 und 2 zeigen einen Strömungskanal 8, in dem sich ein Laufrad 3 befindet, welches auf einem gegenüber dem Strömungskanal 8 ortsfesten Gestell 9 drehbar gelagert ist. Die Blätter des Laufrades 3 sind an ihren äußeren Enden fest mit einem Ring verbunden, der der Anker 1 eines Elektromotors ist. In dem Anker 1 befinden sich zur Drehachse parallele, elektrisch leitende Stäbe 4, z.B. aus Kupfer, die über Kurzschlußringe 10 verbunden sind. Am Umfang des Strömungskanals 8 ist der Stator 6 mit Spulen 5 ausgebildet, die ein magnetisches Drehfeld erzeugen und damit den Anker 1 und gleichzeitig das Laufrad 3 bewegen. Um die Randströmungen nicht zu stark zu beeinflussen, läuft der Anker 1 in einer radialen Vertiefung 7 des Stators.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform der Erfindung zeigt ein äußeres Laufrad 23 mit kleinen, außen liegenden Blättern, das über ein erstes Kugellager 21 am gegenüber dem Strömungskanal 8 ortsfesten, mit dem Innenring 26 des Kugellagers 21 verbundenen Gestell 9 gelagert ist. Der Außenring 25 des ersten Kugellagers 21 ist mit dem Käfig 27 eines zweiten Kugellagers 22 verbunden, dessen Außenring 29 über Träger 31 an den Wänden des Strömungskanals 8 befestigt ist und dessen Innenring 28 mit der Achse 30 eines kleinen, inneren Laufrades 24 verbunden ist. Das äußere Laufrad 23 wird, wie das in Fig. 1 und 2 dargestellte Laufrad, durch einen Elektromotor angetrieben, dessen Anker 1 als Ring das Laufrad 23 konzentrisch umschließt und mit dem Laufrad fest verbunden ist. Der Stator 6 des Elektromotors ist mit den Spulen 5 außerhalb des Strömungskanals angeordnet, wo er gegebenenfalls bei der Förderung von heißen Medien leicht gekühlt werden kann. Durch die Drehung des Laufrades 23 dreht sich der Außenring 25 des ersten Kugellagers 21, der den Käfig 27 des zweiten Kugellagers 22 mitnimmt und auf diese Weise den Innenring 28 des zweiten Kugellagers 22 gegenüber dem ortsfest angeordneten Außenring 29 in Rotation versetzt. Diese Übersetzung bewirkt, daß sich das innere Laufrad 24 mit größerer Geschwindigkeit dreht als das äußere Laufrad 23 und für eine gute mittige Strömung sorgt.

Die Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei der der Anker 41

ebenfalls mit dem Laufrad 33 festverbunden ist und die Form eines Ringes hat, der wie ein Turbinenrad ausgebildet ist. Der Antrieb erfolgt dabei über ein unter Druck stehendes Antriebsmedium das durch im Stator 36 befindliche Düsen 35 auf die Schaufelelemente 34 des Ankers 41 geleitet wird. Das Antriebsmedium kann gasförmig oder flüssig sein. Es kann ein Teil des zu fördernden Mediums als Antriebsmedium verwendet werden, wobei dieses zuerst komprimiert wird und dann den Düsen zugeleitet wird.

### Patentansprüche

*d die Pläne neu!*

1. Fördervorrichtung mit Laufrad zum Bewegen von Gasen oder Flüssigkeiten in einem Strömungskanal, dadurch gekennzeichnet, daß für die Rotation des Laufrades (3) eine Antriebsvorrichtung bestehend aus einem Stator (6) und einem Anker (1) verwendet wird, der als Ring ausgeführt ist, der das um eine Achse (2) drehbare Laufrad (3) konzentrisch umschließt und der mit dem Laufrad (3) eine Einheit bildet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung elektrisch gespeist ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung als Asynchronmotor mit Kurzschlußläufer ausgeführt ist, wobei sich im Anker (1) elektrisch leitende zur Drehachse des Laufrads (3) parallele Stäbe (4) und im Stator (6) Spulen (5), welche das magnetische Drehfeld erzeugen, befinden.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung ein Elektromotor ist, wobei sich im Anker Permanentmagneten und im Stator (6) Spulen (5), welche das magnetische Drehfeld erzeugen, befinden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich im Stator zwei diametral angeordnete Spulen befinden, wobei eine Anlaufhilfe für den Anker vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Förderung von heißen Gasen die Anlaufhilfe für den Anker durch die thermische Eigenbewegung der Gase gegeben ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß derringförmige Anker als Turbinenrad ausgebildet ist, welchem über im Stator befindliche Düsen ein gasförmiges oder flüssiges unter Druck stehendes Antriebsmedium zugeleitet wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des zu fördernden Mediums nach Komprimierung als Antriebsmedium dient.

5

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (6) eine Vertiefung (7) in radialer Richtung aufweist, in welcher der Anker (1) läuft.

10

10. Fördervorrichtung mit Laufrad zum Bewegen von Gasen oder Flüssigkeiten in einem Strömungskanal, dadurch gekennzeichnet, daß ein angetriebenes äußeres Laufrad (23) durch seine Drehung über ein Getriebe (20) ein kleineres, inneres Laufrad (24) antreibt.

15

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Laufrad durch eine Antriebsvorrichtung bestehend aus einem Stator (6) und einen Anker (1) angetrieben wird, wobei der Anker (1) als Ring ausgeführt ist, das äußere Laufrad (23) konzentrisch umschließt und mit dem äußeren Laufrad (23) eine Einheit bildet.

20

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung ein Elektromotor ist.

25

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung als Asynchronmotor mit Kurzschlußläufer ausgeführt ist, wobei sich im Anker (1) elektrisch leitende zur Drehachse der Laufräder (23,24) parallele Stäbe (4) und im Stator (6) Spulen (5), welche das magnetische Drehfeld erzeugen, befinden.

30

14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß sich im Anker Permanentmagneten und im Stator Spulen, welche das magnetische Drehfeld erzeugen, befinden.

35

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß sich im Stator zwei diametral angeordnete Spulen befinden, wobei eine Anlaufhilfe für den Anker vorgesehen ist.

40

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Förderung von heißen Gasen die Anlaufhilfe für den Anker durch die thermische Eigenbewegung der Gase gegeben ist.

45

17. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Anker als Turbinenrad ausgebildet ist, welchem über im Stator befindliche Düsen ein gasförmiges oder flüssiges unter Druck stehendes Antriebsmedium zugeleitet wird.

50

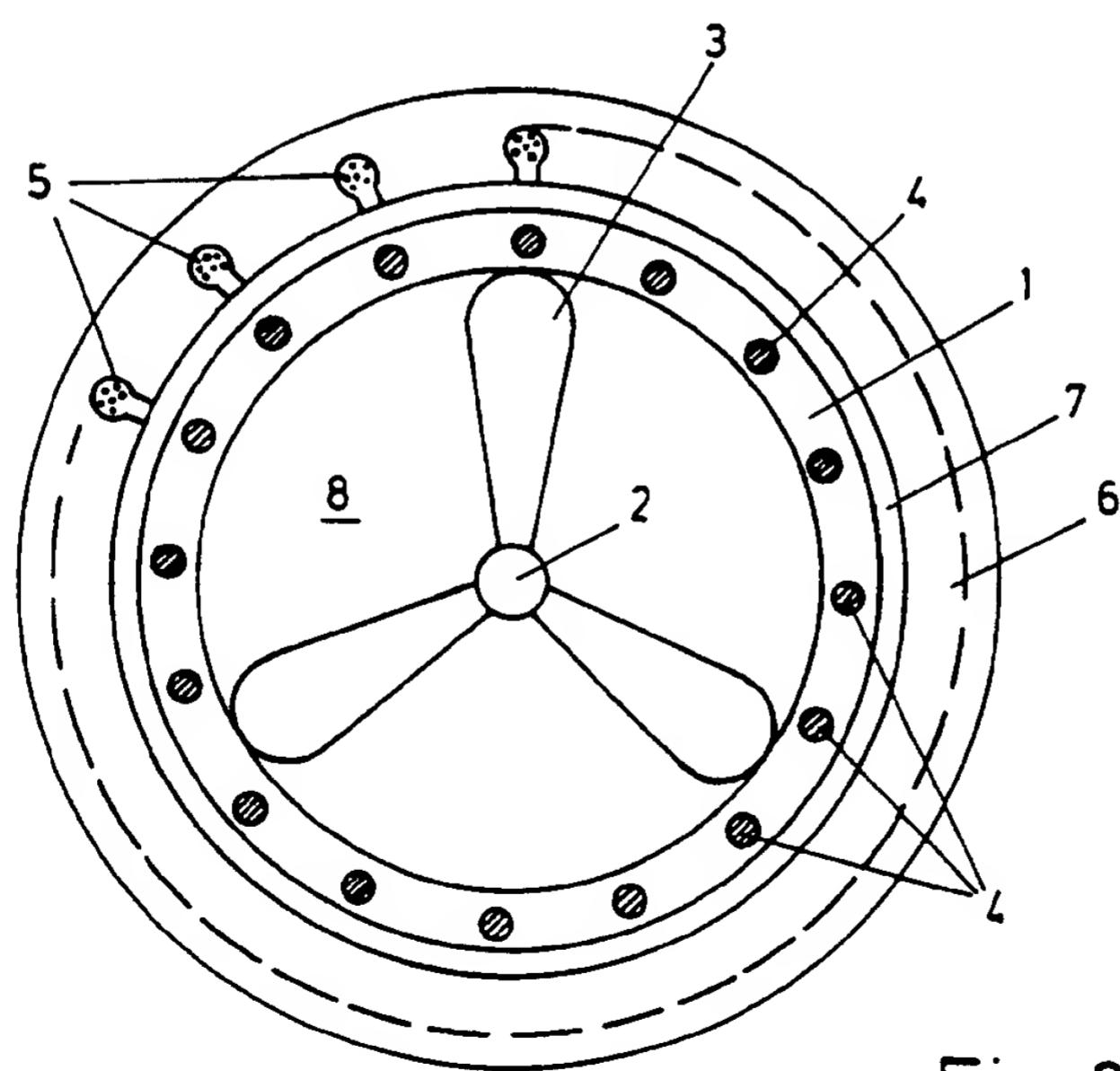
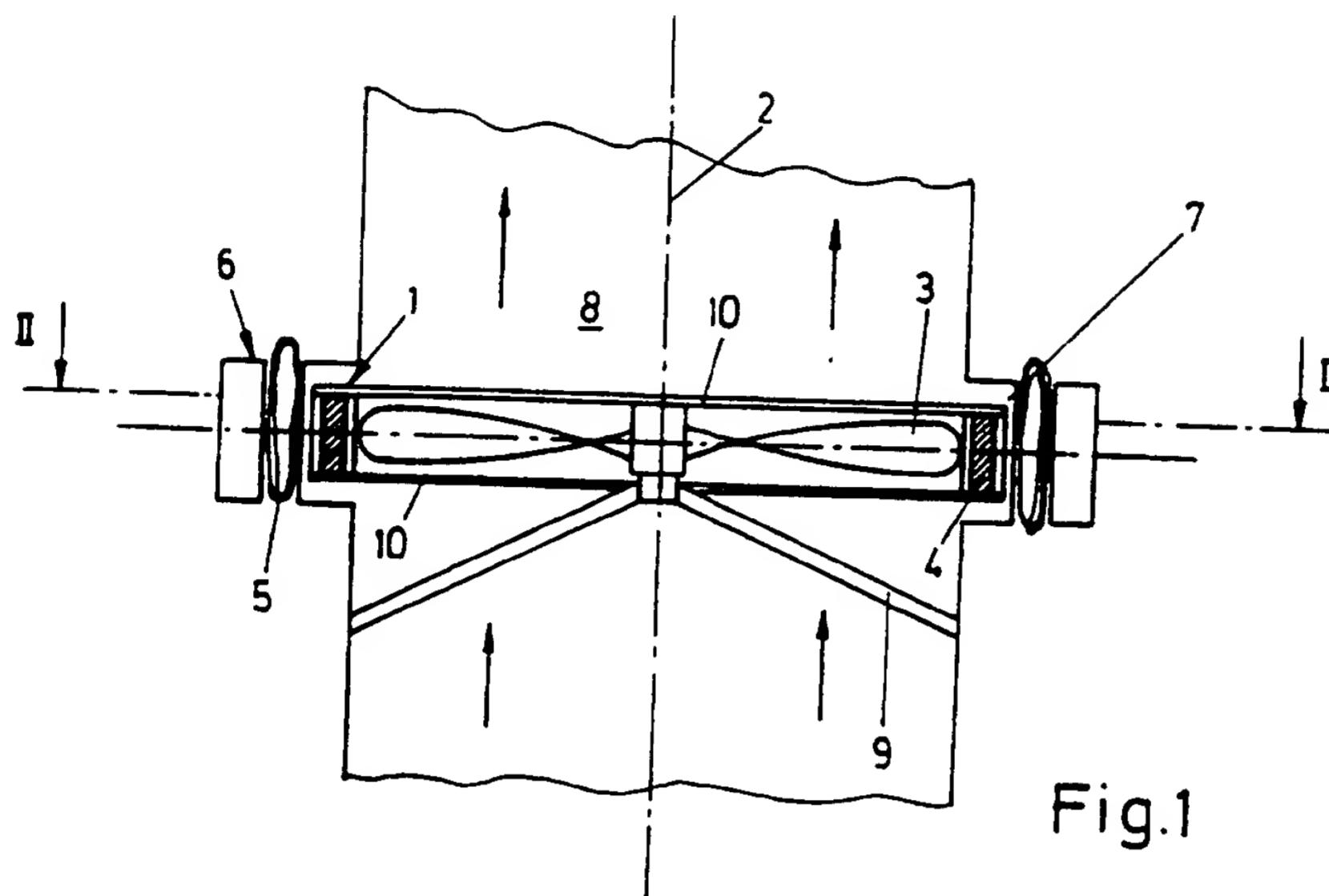
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des zu fördernden Mediums nach Komprimierung als Antriebsmedium dient.

55

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator eine Vertiefung in radialer Richtung aufweist, in welcher der Anker läuft.

20. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Laufrad durch eine Welle eines Motors angetrieben wird, der außerhalb des Strömungskanals liegt.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Laufrad (23) auf dem Außenring (25) eines ersten Kugellagers (21) sitzt, dessen Innenring (26) gegenüber dem Strömungskanal (8) festgelegt ist, wobei der Außenring (25) des ersten Kugellagers (21) mit dem Käfig (27) eines zweiten Kugellagers (22) verbunden ist, dessen Innenring (28) mit der Achse (30) des inneren Laufrades (24) einstückig oder mit dieser verbunden ist, wohingegen der Außenring (29) des zweiten Kugellagers (22) gegenüber dem Strömungskanal (8) festgelegt ist.



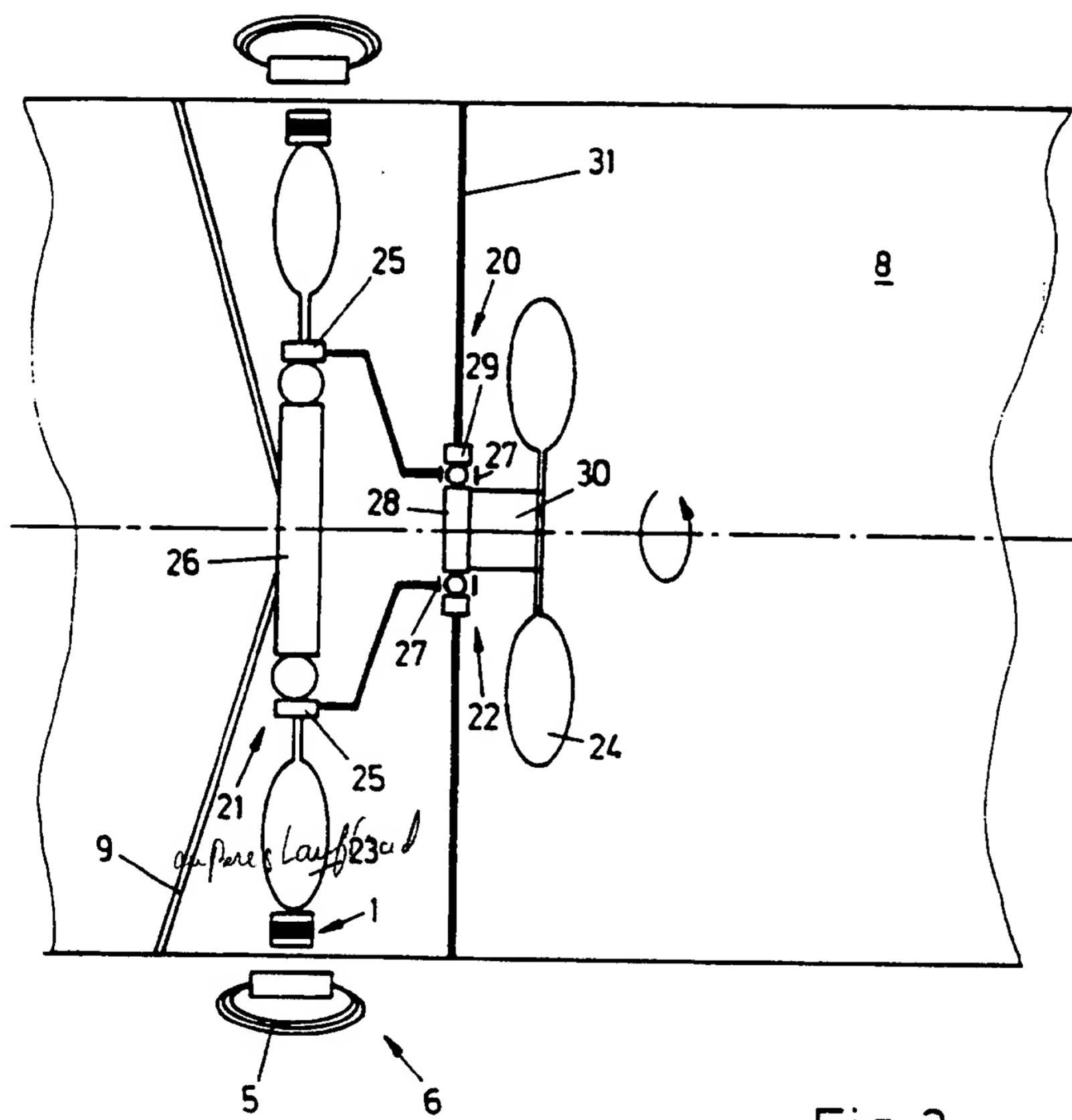


Fig. 3

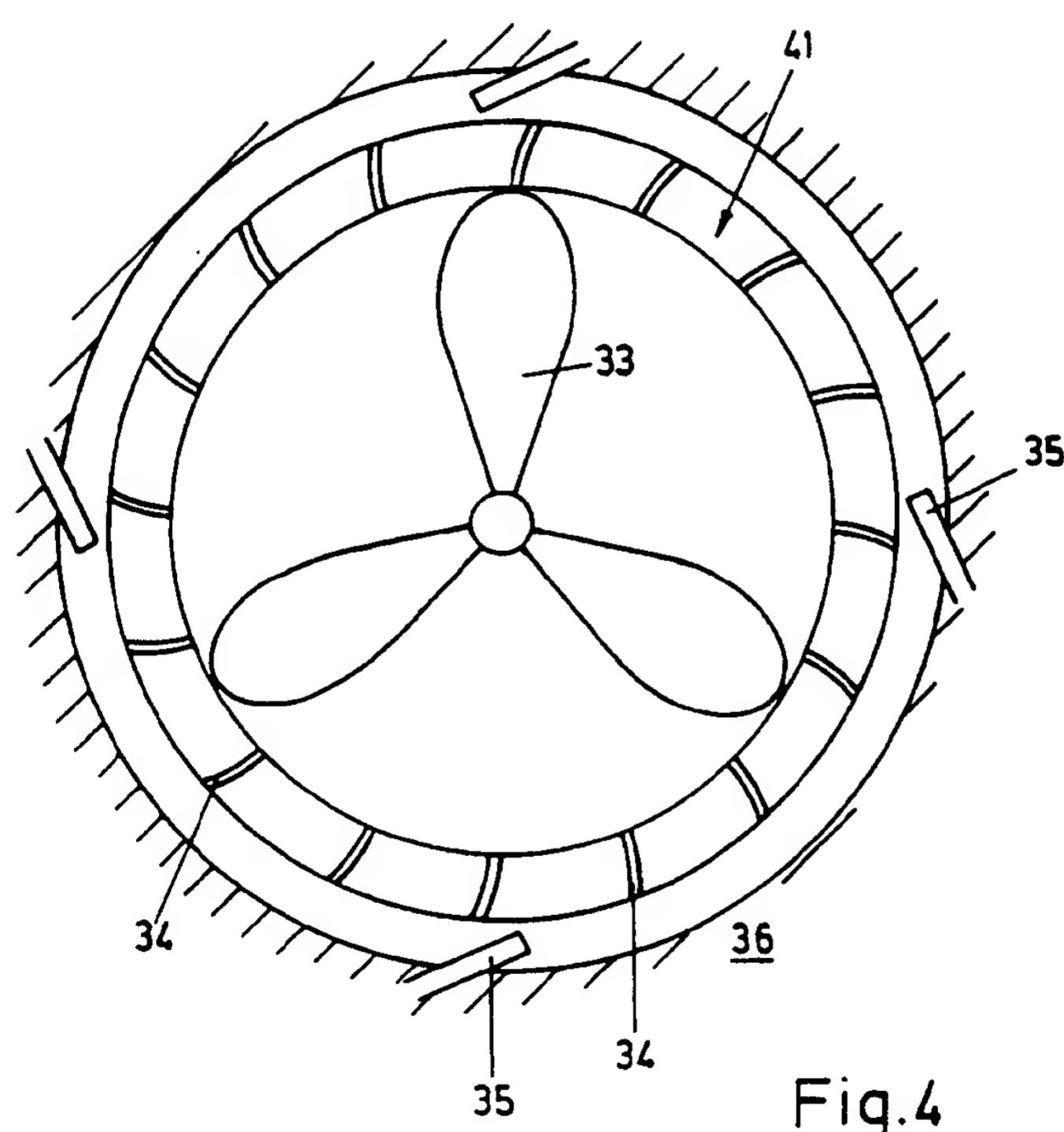


Fig.4